

⑨日本国特許庁

⑪特許出願公開

## 公開特許公報

昭52—130150

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 02 C 1/02

識別記号  
1 0 2  
CDK

⑥日本分類  
91 C 91  
91 C 9

庁内整理番号  
7506—46  
6462—26

④公開 昭和52年(1977)11月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④改良された生物学的脱窒素方法

②特 願 昭51—46604

②出 願 昭51(1976)4月26日

⑦発 明 者 東野房光  
倉敷市潮通3丁目13番1 旭化  
成工業株式会社内

⑦発 明 者 渡辺史郎  
倉敷市潮通3丁目13番1 旭化  
成工業株式会社内  
⑩出 願 人 旭化成工業株式会社  
大阪市北区堂島浜通1丁目25番  
地ノ1

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

改良された生物学的脱窒素方法

#### 2. 特許請求の範囲

水中の $\text{NO}_3^-$ および(または) $\text{NO}_2^-$ を生物学的に $\text{N}_2$ ガスとして放出する方法において、脱窒素能を有する微生物と鉄フロックとを付着せしめた樹脂に被処理水を接触させることを特徴とする生物学的脱窒素方法。

#### 3. 発明の詳細な説明

本発明は水中の $\text{NO}_3^-$ および(または) $\text{NO}_2^-$ を生物学的に除去するにあたり、脱窒素細菌と鉄フロックとを樹脂に付着せしめ、該樹脂に被処理水を接触することにより、効率よく水中の窒素化合物を除去する方法に関するものである。

生物学的脱窒素法の原理は、嫌気的条件下で脱窒素菌を利用し、原水中の $\text{NO}_3^-$ あるいは $\text{NO}_2^-$ で表わされる窒素酸化物中の結合状窒素を水素供与体の存在下で呼吸せしめ、該窒素酸化物の窒素を $\text{N}_2$ にまで還元分解するもので、これを式で表わすと

次のようになる。



これを利用した従来の代表的な生物学的脱窒素法は、嫌気的条件下において、水素供与体としてメタノール、エタノール、酢酸などの炭素化合物を添加し混合液中の窒素酸化物を還元せしめるものであるが、その際用いられる脱窒菌はスラッジ状態のため、脱窒処理後スラッジと水層とに分離する沈降分離工程を必要とし、更にスラッジ循環が付加されるなどにより、広大な敷地面積が必要となること、さらに水質変動に対する追従性に困難な問題があつた。このため最近では新しい除去方法として塔式固定生物床による脱窒プロセスが開発され、脱窒性能及び設備上有利であるといわれているが、未だ多くの問題が残されている。

塔式生物床による脱窒素方法において用いられる充填材としては粒状活性炭、樹脂製イ材、石炭、石砂、けい藻土などがあるが、最もよく研究されているのは粒状活性炭と樹脂製イ材である。粒状

活性炭は微生物の付着性が非常に良いが、耐久性および価格の面で有利とはいえず、樹脂製材の場合は安価であり耐久性の点ですぐれているが、微生物の付着性が一般に活性炭より劣り、従つて高濃度の窒素除去あるいは水質変動に対する安定性に欠ける等の欠点を有する。

この様な背景において本発明者らは、脱窒能力のすぐれた付着生物床処理方法を確立すべく研究をおこなつた結果、脱窒素菌を鉄フロックと共に樹脂担体に付着せしめることにより、付着力のすぐれた生物膜が形成されることを発見し、本発明を完成した。

即ち、本発明は、脱窒素菌を鉄フロックと共に樹脂担体に付着させて、生物床とし、有機炭素源と共に嫌気条件下に被処理水と接触せしめることにより、原水中の $\text{NO}_2^-$ あるいは $\text{NO}_3^-$ をきわめて効率よく $\text{N}_2$ ガス迄還元する方法である。

本発明において用いられる微生物担体は安価で耐蝕性に富み、種々の形に成型可能な樹脂製であり、特に発泡成型品は軽量のため取扱いが非常に

容易であり、表面積効率がすぐれ、更に表面の凹凸の存在によつて微生物膜が付着しやすいという点で特に好ましい。

樹脂素材としては、塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ABS樹脂などがあるがこれらに限定されることなく使用できる。その成型品の形状は、棒状、粒状、板状、パイプ状、網状などいずれも使用し得るが、充填密度、表面積などに富む粒状成型品が比較的適している。また発泡体としては、発泡倍率2~40、密度0.005~0.5 $\text{g}/\text{cm}^3$ のものが使用される。

かかる担持体に付着させる脱窒菌としては、通常の活性汚泥中に生息している他栄養性通気性嫌気性脱窒菌で、*Pseudomonas denitrificans*あるいは*Micrococcus denitrificans*などが用いられる。

本発明に用いられる鉄フロックは、酸化鉄又は水酸化鉄などの非水溶性鉄化合物フロックで、被処理水中に直接酸化鉄又は水酸化鉄を加えるか、鉄塩とアルカリ剤を加え被処理水中で鉄フロック

を形成してもよい。鉄塩としては、塩化オニ鉄、硫酸オニ鉄などのオニ鉄塩や、塩化オニ二鉄、硫酸オニ二鉄などのオニ二鉄塩が用いられる。また被処理水がアルカリ性の場合にはアルカリ剤の添加を省略することができる。

また、酸化鉄、水酸化鉄または鉄塩添加量は、乾燥脱窒素菌重量に対して10~50%であれば充分である。

微生物の付着方法としては、鉄塩溶液又は鉄フロック懸濁液と脱窒素菌の懸濁液を別々に又は適別混合して被処理槽に満たし、処理槽内において樹脂に接触せしめることにより付着生物床とする方法が用いられる。かくして得られた生物-鉄フロックの付着生物床に、 $\text{pH}$ 6~8に調整された $\text{NO}_2^-$ あるいは $\text{NO}_3^-$ 含有水を通水する。この時同時に有機炭素源として、例えばメタノールの場合は窒素あたり2~3倍量を加えて脱窒処理する。また運転中必要に応じて鉄フロック又は鉄塩とアルカリ剤を原水に添加補給することもできる。原水の処理槽内における接触時間(平均滞留時間)は、

原水中の窒素濃度によつて影響をうけ、例えば $\text{NO}_2^-$ -Nまたは $\text{NO}_3^-$ -Nとして100ppm~200ppmでは、大体30~120分である。

これは従来のスラッジ方法と比較して単位窒素あたりの接触時間あるいは単位容積あたりの脱窒素能力が数倍も高いものである。

本発明における適用廃水としては、都市下水、食品工場廃水、コークス炉廃水、繊維工場廃水、化学工場廃水、その他硝酸含有廃水などがあり、種々の廃水に広く適用し得る。

以下本発明の実施例をもつてさらに詳しく説明する。

#### 実施例1

直径5%のポリスチレン発泡体(商品名ウツドラック0、旭ダウ社製、発泡倍率30倍)を図に示す14容の塔に高さ4.6mとなる様に充填し、これに塩化オニ二鉄20%を水に溶解して苛性ソーダで中和することによつて生成する水酸化オニ二鉄の懸濁液を流入させて発泡体の表面に鉄フロックを付着させた。さらに活性汚泥( $\text{MLSS}$  2400ppm)

の攪拌均一化された脱窒菌懸濁液 50 ml を採取し、塔内に注入後、硝酸ナトリウム 0.685 g/l および硝酸オーカリウム 0.01 g/l を含む人工調整液を 2 l 加え 2 日間循環し脱窒菌の固定を行なつた。次いで同上の人工調整液の組成からなる原水（窒素濃度 113 ppm）と、メタノールを 0.36 ml/原水 10 l となるように連続的に通水した。他方比較として、鉄フロックを付着させない発泡体に脱窒菌を付着させた場合と粒状活性炭に脱窒菌を付着させた場合とに関しても並行的に行ない、それぞれの脱窒率を求めた結果次の表に示すように本発明の方法は高い脱窒率を示した。

	脱 窒 率 (%)	
	通水 3 日目 (接触 6 時間)	通水 2 週間 (接触 2 時間)
本発明方法	99%	98%
発泡体のみ	75%	79%
粒状活性炭 (武田薬品製)	98%	97%

通水温度 20℃

## 実施例 2

実施例 1 と同様、A B B 樹脂（径 5% の球状）を充填した塔に、予め M L B B 2400 ppm の活性汚泥（P H 5.6）50 ml と、塩化オニ鉄を 500 ppm となるように加えてフロック状とした脱窒菌を全量注入し樹脂に付着させた。次いで、石油化学系廃水の活性汚泥処理水 2 l を加え、塔内液を循環させることによつて付着生物床とした。活性汚泥処理水中には  $\text{NO}_2^- - \text{N}$  12 ppm、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$  108 ppm 含まれていたが有機炭素は殆んど含まれていなかったため、メタノールを窒素あたり 2.5 倍量加えて成る排水を 2 日目より連続的に通水したところ、通水期間 3 週間：接触 60 分で脱窒率 97% を得た。

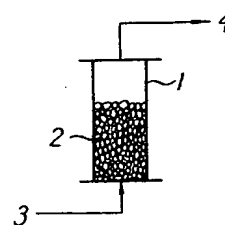
以上のように本発明の方法によれば、従来のスラッジ接触循環方法に比較して運転管理上、また設置面積の点でもすぐれており、更に担体が樹脂であるため、活性炭等と比較して価格や、素材の使用量の面からみて非常に有利であり、軽量であり取扱い上の面からもすぐれている。

さらに脱窒率が非常に高く、それだけ設備がコンパクトになり、高濃度の窒素除去が出来ること、水質変動に対する安定性も高いので水中の窒素除去を有利におこなうことができる。

## 4. 図面の簡単な説明

図面は実施例に用いた処理塔を示すものである。

- 1・・・処理塔
- 2・・・ポリスチレン発泡体
- 3・・・被処理水+メタノール
- 4・・・処理水



特許出願人 旭化成工業株式会社